

ULF DANIELSSON, PROFESSOR i teoretisk fysik vid Uppsala universitet, **berör** sin bok *Världen själv* så här: "Jag har en hemlighet att berätta: Levande varelser är inte maskiner, det finns ingen matematik utanför våra huvuden, världen existerar och är inte en simulering, datorer kan inte tänka, ditt medvetande är ingen illusion och din vilja är inte fri." Jag ägnar resten av min läsning åt att försöka förstå hur i hela friden han har kunnat landa i dessa slutsatser.

Det enda som existerar, menar Danielsson, är världen själv. Våra modeller av den, baserade i matematik, vetenskapliga teorier och naturlagar, är bara mer eller mindre träffsäkra beskrivningar. Danielsson förespråkar något som kallas intern realism, som utgår från att det verkligen finns "en objektiv värld därute, men [också att] det sätt du kan göra den begriplig på inte är unikt." Det finns en distinkt åtskillnad mellan verkligheten och våra modeller av verkligheten, och vilken beskrivning som är bättre "beror på vem du är, var du är och vilket syfte du har."

Utgångspunkten är delvis fenomenologisk, med våra upplevelser av världen i centrum. Det finns utifrån det alltså flera sanna beskrivningar av verkligheten, där varje beskrivning har sin synvinkel och sitt syfte. Men i vilken av dessa alternativa beskrivningar är det sant att människan inte är en maskin? Alla? Premisserna borde göra det svårt att göra generella påståenden. Icke så, tydligen:

En maskin behöver bara lagas när den går sönder, medan livets essens är ett ständigt flöde av materia in och ut som måste underhållas. Identiteten hos en levande varelse bärs inte av de enskilda materiella delarna även om den är helt beroende av dem. Att leva är att vara i kontakt med en omgivande värld där vi är likt virvlar i ett strömmande vatten. På samma sätt som nästan alla delar av en människa byts ut många gånger om under en livstid ersätts individer medan arten överlever. Så långt har livet överlevt på jorden i nära fyra miljarder år.

Kan man skapa maskiner kapabla till något liknande? En bil med ett extra tillbehör som automatiskt lagar en punktering eller ett skepp som kan ersätta murkande bräddor på egen hand? Kanske, men när mekanismen ansvarig för reparationerna går sönder måste en annan mekanism finnas till hands för att i sin tur reparera den. Och så vidare i all oändlig

NATURVETENSKAP & TEKNIK

Ulf Danielsson
Världen själv

FRI TANKE | 198 S. | ISBN 9789188589873

DANIELSSON ÄR EN BRA FÖRFATTARE, MEN FRAMFÖR MÄRKLIGA TANKAR

Recensent **Patrik Lindenfors**

ULF DANIELSSON MENAR att det enda som existerar är världen själv. Våra modeller av den, baserade i matematik, vetenskapliga teorier och naturlagar, är bara mer eller mindre träffsäkra beskrivningar. Kanske är Danielsson en litet för bra författare, för man flyter motståndslöst och bekvämt genom texten, trots att det **egentligen är väldigt märkliga tankar** som presenteras. Närgranskar man påståendena handlar tvivelaktigheterna ofta om att begreppen inte blir utredda i tillräcklig utsträckning.

het genom att skjuta upp problemet men aldrig riktigt lösa det.

Någon som funderade på hur man kan bygga självreparerande och självreproducerande maskiner var John von Neumann. Problemet är detta. En robot som reparerar och reproducerar sig måste innehålla en ritning av sig själv. Men måste ritningen, som ju alltså är del av roboten, även innehålla en ritning av ritningen? I sådana fall måste ritningen av ritningen även den innehålla en ritning och så vidare. Det blir en oändlig loop.

Lösningen, insåg von Neumann, är att ritningen innehåller instruktioner för att kopiera roboten; där instruktionerna även innebär att ritningen kopieras. Kopieringsprogrammet måste således vara rekursivt – det behöver kunna referera till sitt eget innehåll. Det här kan förefalla självklart, eftersom vi alla använder datorer och känner till DNA, där data och instruktion är inskrivna på samma media enligt samma principer. Men det var inte självklart på von Neumanns tid. En maskin som fungerar på det här sättet kallas efter denna insikt för en "von Neumannrobot", eller vanligare, för en självreproducerande maskin.

De flesta menar att det finns von Neumannrobotar i världen. Vi kallar dem levande organismer. Allt levande, som du och jag, innehåller information om hur våra kroppar ska byggas upp och repareras, men också en mekanism som gör att den informationen kopieras. Det finns ingen egentligen anledning att tro att den sortens funktionalitet är begränsad till kött.

Det här opponerar sig Danielsson mot, inspirerad av den teoretiske biologen Robert Rosen. Rosen menade att sådana självrefererande loopar som existerar i och med DNA inte kan simuleras. I en värld där världen själv kan simuleras kan det "bara finnas maskiner, men inte något liv", skriver Danielsson, men gör även mer vågande påståenden än så:

Det behövs förvisso inte någon ny fysik för att förstå hur en dator fungerar

– den använder befintlig teknologi – men det är en helt annan sak när det gäller biologiska hjärnor. Av det enkla skälet att vi alla själva kan göra den avgörande observationen att det inre subjektiva perspektivet existerar. Även Descartes insåg detta.

Min slutsats blir att det måste finnas ny fysik associerad till biologiska system. Det följer ofrånkomligen från antagandet att allt är fysik och observationen att ditt medvetande inte är en illusion. Vad denna nya fysik kan vara för någonting kan jag bara gissa.

Det är ett förbluffande påstående och något som väldigt få biologer skulle skriva under på. Varför skulle det behövas en ny fysik för att förstå livet – det senaste århundradet har ju varit ett veritabelt segertåg för vår förståelse av biologi som bygger på fysik som redan existerar.

OM JAG FÖRSTÅR Danielsson rätt har hans resonemang också sin grund i en skeptisk inställning till information: "Jag tror inte att självet kan separeras från sin materiella grund, vare sig det är i form av en odödlig själ eller dess moderna substitut: information. Det handlar i båda fallen om önskedrömmar och sagor."

Information, i dess mer formella betydelse, är mönster i materia där mönstret gör en skillnad i världen. "A difference that makes a difference" som Gregory Bateson – en av informationsteorins pionjärer – formulerade det. Informationsperspektivet på världen har relevans i många vetenskapliga sammanhang. Ökningen av entropi i universum visar på tidens riktning, mönster inskrivna i DNA som blir vanligare eller ovanligare (evolution) förklarar livets mångfald, och mönster i hjärnans signalbehandling är grunden för våra tankar.

Att det är informationsbehandling hjärnan sysslar med vet man av flera anled-

ligt eftersom det inte spelar någon roll på vilket sätt information buren av tryckförändringar (ljud) vidareförmedlas till hörselnerven.

Denna översättbarhet är ett av kännetecknen för information. Det är den egenskapen som gör att det inte spelar någon roll om du själv läser den här texten eller om du får den uppläst för dig. Informationen som överförs är i båda fallen densamma. Det finns system som

tande. Om man hade ett väldigt stort papper skulle man till exempel kunna rita en enorm planritning över hjärnans kopplingsschema och sedan rulla kulor fram och tillbaka som förmedlar "signaler" längs kopplingsschemat. Det skulle inte uppstå något medvetande genom denna process. Ett annat kul förslag är att låta en enorm mängd människor simulera hjärnans signaler genom att vifta med flaggor. Men inte heller då skulle det uppstå något medvetande.

För att information ska ha samma konsekvenser i världen krävs att den orsakar samma förändringar i världen. När du läser eller lyssnar på den här texten hamnar informationsinnehållet till slut i hjärnans språkcentrum där informationen processas likadant, oberoende av hur du tog in den. För att få till ett medvetande på en dator behöver man därför på något sätt komma åt det kausala.

En jämförelse kan göras med DNA – det går att simulera DNA:s effekter i en dator, men för att det ska bli jämförbart med verkligt DNA måste datorn på något sätt producera ett

protein eller ändra andra geners uttryck. Men skulle man skapa mikroskopiska robotar som tillverkade protein och kopplade på och av andra gener så skulle man mycket väl kunna ersätta DNA. Det skulle då inte vara någon skillnad mellan informationsbearbetningen utförd av dessa mikrorobotar eller av DNA:t; den genetiska koden skulle i båda fallen få samma konsekvenser.

Vad krävs då för att en datorsimulering av hjärnaktivitet skulle få effekten "medvetande"? Det vet vi inte. Här går för närvarande kunskapens gräns. Forskning pågår. Jag vill dock mena att det är för tidigt att anse slaget förlorat och utropa: "Det går inte!" Visst, möjligheten finns att vi aldrig någonsin kommer att reda ut hur det går till. Men ett sådant misslyckande kan då lika gärna bero på mänsklighetens bristande intelligens som på att det faktiskt inte är möjligt. Hur skulle vi kunna veta skillnaden?

NÄRGRANSKAR MAN Ulf Danielssons påståenden handlar tivelaktigheterna ofta om att begreppen inte blir utredda i tillräcklig utsträckning. "Levande varelser är inte maskiner." Det beror väl på vad man lägger in i begreppet maskin? "Världen existe-



liknar Cochleaimplantat, men som i stället sänder bildinformation till synnerven, hjärnimplantat som kan styra datorer och proteser, implanterade elektroder för att lindra depression och så vidare. Alla dessa teknologier bygger på förståelsen att hjär-

”Det är ett förbluffande påstående och något som väldigt få biologer skulle skriva under på. Varför skulle det behövas en ny fysik för att förstå livet – det senaste århundradet har ju varit ett veritabelt segertåg för vår förståelse av biologi som bygger på fysik som redan existerar.”

ningar. Till exempel kan man koppla upp sig mot hjärnor genom att bygga apparater baserade på den förståelsen. Cochleaimplantat är ett hjälpmedel bestående av två delar, en mikrofon med sändare samt en mottagare som vidareförmedlar signalen som tas emot från mikrofonen till hörselnerven. Implantatet gör det möjligt för personer med hörselskador att någorlunda få sin hörsel tillbaka. Detta är möj-

nan är en informationsbehandlande enhet.

Betyder det här att om man simulerar informationsbehandlingen som pågår i din hjärna på en dator så kommer det finnas en exakt kopia av "dig" i datorn? Nej, svarar Ulf Danielsson bestämt. Denna bestämdhet känns malplacerad. Det går förstås inte att simulera en hjärna hur som helst och och på det sättet skapa medve-

rar.” Vad betyder då världen och existerar i det påståendet – lever vi i en datorsimulering är ju också den en sorts värld som existerar. ”Datorer kan inte tänka.” Vad lägger han i begreppet tänka? ”Medvetandet är ingen illusion och din vilja är inte fri.” Vilka definitioner av medvetandet, illusion, frihet och vilja rör vi oss med?

Inte ens ”det finns ingen matematik utanför våra huvuden” går det att gå med på hur som helst. Menar Danielsson att vi skulle kunna hitta andra förhållanden mellan sidorna i en euklidisk rätvinklig triangel än de som specificeras i Pythagoras sats?

”Inte ens ’det finns ingen matematik utanför våra huvuden’ går det att gå med på hur som helst. Menar Danielsson att vi skulle kunna hitta andra förhållanden mellan sidorna i en euklidisk rätvinklig triangel än de som specificeras i Pythagoras sats?”

ras sats? Satsen gäller ju alla euklidiska rätvinkliga trianglar, något som var lika sant före Pythagoras som efter. ”Fanns” Pythagoras sats därför redan förre Pythagoras, eftersom förhållandet gjorde det, eller menar Danielsson att matematik behöver vara nedskriven för att ”existera”?

Jag blir tyvärr inte klokare över hur Danielsson landar i sina slutsatser av att läsa boken. Kanske är han en litet för bra författare, för man flyter motståndslöst och bekvämt genom texten trots att det egentligen är väldigt märkliga tankar som presenteras.

► Patrik Lindenfors är forskare vid Institutet för framtidsstudier.

Frank Westerman Vi människor – Männslighetens ursprung och våra glömda förfäder

(Wij, de mens)

ÖVERS. JOAKIM SUNDSTRÖM
WEYLER | 307 S. | ISBN 9789127167339

EN PALETT AV FÖRHISTORIA

Recensent **Anders Högberg**

MED AMBITIONEN ATT undersöka vilka vi människor egentligen är väver Frank Westerman med hjälp av fossiler, vetenskapliga resultat, livsöden, myter, intervjuer och fyndplatser ett intrikat nät av berättelser. Även om läsningen är intressant når Westerman inte hela vägen fram i sin undersökning och trots den fina översättningen saknas en tydlig internationell relevans.

NATURVETENSKAP & TEKNIK



NÄR FOSSIL AV en cirka en meter lång fullvuxen individ påträffades vid utgrävningar i grottan Liang Bua på ön Flores i Indonesien var det en sensation. Fyndet offentliggjordes 2004. Det visade sig vara en sedan tidigare okänd människoart. På grund av dess korta längd gavs den smeknamnet ”The Hobbit”, efter karaktärerna i J.R.R.

Tolkiens Sagan om ringen-böcker. Det vetenskapliga namnet är Homo floresiensis. Det var en kortväxt art som levde för mellan 190 000 och 50 000 år sedan. Sannolikt har den utvecklats ur Homo erectus, som har en historia i regionen som sträcker sig runt en miljon år tillbaka i tiden.

I **FRANK WESTERMANS** bok *Vi människor* är fynden av Homo floresiensis och Homo erectus en av de röda trådarna i berättelsen. En annan är personerna bakom fynden. I början av 1890-talet hittades en tand, ett skalltak och ett lårben på östra Java. Utgrävningarna leddes av holländaren Eugène Dubois (1858–1940), som utifrån fynden hävdade att han hittat ”den felande länken” mellan apor och människor. Fossilen gavs namnet Javamänniskan, efter ön den påträffades på. Senare forskning har visat att Javamänniskan tillhör Homo erectus. Westerman har fångats av Dubois livshistoria och vi får följa författarens resor och efterforskningar för att få veta mer om vem denna man var, hur hans yrkeskarriär utvecklades och hur hans forskning påverkar vår förståelse av människans tidiga förhistoria än i dag. I fokus ligger Dubois kamp för erkännande av sin tes om att Javamänniskan var ”den felande länken”, något som ifrågasattes under hela hans livstid. I dag vet vi att människans utveckling inte skett linjärt från ett steg till ett annat, utan i långsam förändring genom interaktioner mellan arter, miljö och kultur. Som en konsekvens är det inte relevant inom vetenskapen att leta efter den felande länken, även om föreställningar om en sådan lever kvar i någon form av allmänt vetande.

En annan person vi får följa i boken är den holländska missionären och arkeologen Theodorus Verhoeven (1907–1990). Han arbetade bland annat på ön Flores och genomförde utgrävningar i Liang Bua-grottan, samma grotta i vilken Homo floresiensis påträffades långt efter att Verhoeven undersökt platsen. Han grävde aldrig så djupt ner i grottans sediment och kulturlager som behövdes för att påträffa fossil av Homo floresiensis. Också här väver Westerman berättelser om vem denna man var, hur hans yrkeskarriär utvecklades och hur hans forskning påverkat vår förståelse av människans avlägsna förhistoria. I fokus står tanken att om Verhoeven grävt djupare hade han hittat Homo floresiensis.

Detta är en sanning med modifikation då vi inte kan veta om han i sådana fall känt igen fossilen som en Homo-art. Ett annat spår som Westerman följer i Verhoevens liv är det faktum att han gick i kloster som ung i Holland, prästvigdes och åkte till Flores som missionär där han också